

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-285147

(43)Date of publication of application : 03.10.2002

(51)Int.Cl.

C09K 11/59

H01J 61/44

(21)Application number : 2001-083384

(71)Applicant : NEC LIGHTING LTD

(22)Date of filing : 22.03.2001

(72)Inventor : YOSHIDA HISAFUMI

MINAMOTO MAKI

ITO KAZUYA

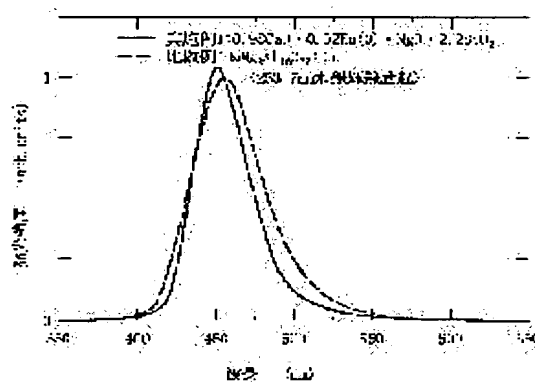
NISHIKAGE YOSUKE

## (54) FLUORESCENT SUBSTANCE AND LAMP USING THE SAME

## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a blue light-emitting fluorescent substance having a stronger luminous intensity than that of a conventional Eu-activated barium-magnesium-aluminum oxide fluorescent substance ( $\text{BaMg}_2\text{Al}_6\text{O}_{27}$ ; Eu) and not deteriorating the luminous intensity even during lighting of a lamp for a long time.

SOLUTION: This fluorescent substance is represented by the general formula  $(1-x)\text{CaO} \cdot x\text{Eu}(\text{O}) \cdot y\text{MgO} \cdot n\text{SiO}_2$  when x, y and n are each the number of mol. The fluorescent substance is especially effective when the numbers of mol x, y and n are each within the range of  $0.001 \leq x \leq 0.5$ ,  $0.1 \leq y \leq 2$  and  $1 \leq n \leq 3$ .



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's]

decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-285147

(P2002-285147A)

(43) 公開日 平成14年10月3日 (2002. 10. 3)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

C 0 9 K 11/59

H 0 1 J 61/44

識別記号

C P R

F I

C 0 9 K 11/59

H 0 1 J 61/44

テマコード\* (参考)

C P R 4 H 0 0 1

N 5 C 0 4 3

審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願2001-83384 (P2001-83384)

(22) 出願日 平成13年3月22日 (2001. 3. 22)

(71) 出願人 300022353

エヌイーシーライティング株式会社

東京都品川区西五反田二丁目8番1号

(72) 発明者 吉田 尚史

東京都港区芝五丁目33番1号 エヌイーシー  
ライティング株式会社内

(72) 発明者 皆本 真樹

東京都港区芝五丁目33番1号 エヌイーシー  
ライティング株式会社内

(74) 代理人 100082935

弁理士 京本 直樹 (外2名)

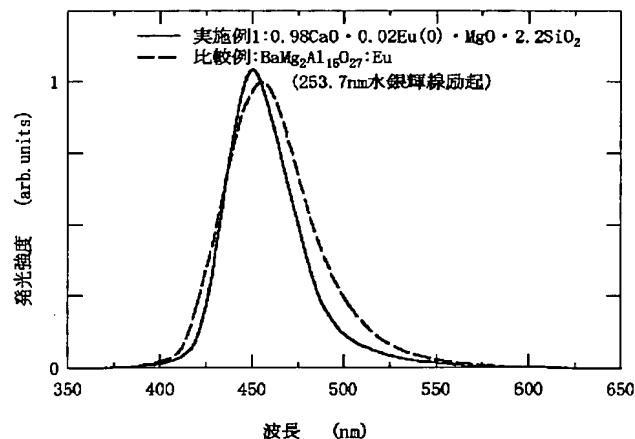
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 蛍光体及びこれを用いた蛍光ランプ

(57) 【要約】

【課題】 従来の青色蛍光発光体であるEu付活バリウム・マグネシウム・アルミニウム酸化物蛍光体 ( $\text{BaMg}_2\text{Al}_{16}\text{O}_{27}:\text{Eu}$ ) に比べ、発光強度が強く、しかも長時間のランプ点灯においても発光強度の低下が小さい青色発光蛍光体を提供する

【解決手段】  $x$ 、 $y$  及び  $n$  をそれぞれモル数として、一般式  $(1-x)\text{CaO} \cdot x\text{Eu}(\text{O}) \cdot y\text{MgO} \cdot n\text{SiO}_2$  で表される蛍光体。モル数  $x$ 、 $y$  及び  $n$  をそれぞれ、 $0.001 \leq x \leq 0.5$ 、 $0.1 \leq y \leq 2$ 、 $1 \leq n \leq 3$  の範囲内にすると、特に効果的である。



253.7nm水銀輝線励起時の蛍光体の発光スペクトル

(2)

## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】  $x$ 、 $y$  及び  $n$  をそれぞれモル数として、一般式  $(1-x)CaO \cdot xEu(O) \cdot yMgO \cdot nSiO_2$  で表される蛍光体。

【請求項 2】 前記モル数  $x$ 、 $y$  及び  $n$  がそれぞれ、 $0.001 \leq x \leq 0.5$ 、 $0.1 \leq y \leq 2$ 、 $1 \leq n \leq 3$  を満たすことを特徴とする、請求項 1 に記載の蛍光体。

【請求項 3】 前記モル数  $x$ 、 $y$  及び  $n$  がそれぞれ、 $x=0.02$ 、 $y=1.0$ 、 $n=2.2$  であることを特徴とする、請求項 1 に記載の蛍光体。

【請求項 4】 前記モル数  $x$ 、 $y$  及び  $n$  がそれぞれ、 $x=0.02$ 、 $y=1.0$ 、 $n=2.0$  であることを特徴とする、請求項 1 に記載の蛍光体。

【請求項 5】 前記モル数  $x$ 、 $y$  及び  $n$  がそれぞれ、 $x=0.02$ 、 $y=1.0$ 、 $n=2.4$  であることを特徴とする、請求項 1 又は請求項 2 に記載の蛍光体。

【請求項 6】 蛍光体に請求項 1 乃至 5 の何れか 1 項に記載の蛍光体を用いたことを特徴とする蛍光ランプ。

【請求項 7】 蛍光体に赤色発光蛍光体と緑色発光蛍光体と青色発光蛍光体の混合物を用いた 3 波長域発光型の蛍光ランプであって、前記青色発光蛍光体に請求項 1 乃至 5 の何れか 1 項に記載の蛍光体を用いたことを特徴とする蛍光ランプ。

【請求項 8】 水銀輝線を励起源とした蛍光ランプであることを特徴とする、請求項 6 又は請求項 7 に記載の蛍光ランプ。

【請求項 9】 冷陰極構造の蛍光ランプであることを特徴とする、請求項 6 又は請求項 7 に記載の蛍光ランプ。

【請求項 10】 熱陰極構造の蛍光ランプであることを特徴とする、請求項 6 又は請求項 7 に記載の蛍光ランプ。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、蛍光体及びこれを用いた蛍光ランプに関し、特に、青色発光蛍光体とこれを用いた蛍光ランプに関する。

【0002】

【従来の技術】 現在、水銀輝線を励起源とした 3 波長域発光型の冷陰極蛍光ランプや一般蛍光ランプの蛍光体には、赤色発光、緑色発光及び青色発光の 3 色の蛍光体を混合させたものが使用されている。中でも、青色発光の蛍光体の発光特性は蛍光ランプの光束や演色性に大きな影響を及ぼし、上記 3 つの蛍光体の中でも特に重要なものであることが知られている。このような青色発光蛍光体には、従来、発光強度が強く青色としての演色性が良いなどの理由から、Eu 付活バリウム・マグネシウム・アルミニウム酸化物蛍光体 ( $BaMg_2Al_{16}O_{27}:Eu$ ) が広く用いられている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 上述のように、青色発

2

光の蛍光体には、Eu 付活バリウム・マグネシウム・アルミニウム酸化物蛍光体が広く用いられているが、その青色発光蛍光体の発光効率はまだ十分であるとは言えない。又、蛍光ランプの蛍光体に用いた場合、ランプを長時間点灯させた後では、青色の発光強度は赤色発光、緑色発光に比べて低下が著しく、そのため色ずれが生じ、演色性悪化の一因になっていた。一方で、明るく色ずれのない長寿命の蛍光ランプは、エネルギー問題や廃棄物、環境汚染などの問題から、産業界からだけでなく一般消費者からも強く要求されている。

【0004】 このような事情から、近年、Eu 付活バリウム・マグネシウム・アルミニウム酸化物蛍光体の特性改善が盛んに行われているが、未だ十分な性能を満たすまでには至っていない。

【0005】 従って本発明は、従来の青色発光蛍光体である Eu 付活バリウム・マグネシウム・アルミニウム酸化物蛍光体に比べ、発光強度が強く、しかも蛍光ランプの蛍光体として用いた場合、長時間のランプ点灯後においても発光強度の低下が小さい青色発光蛍光体を提供することを目的とするものである。

【0006】 本発明は、また、上記発光強度が強く、長時間のランプ点灯においても発光強度の低下の小さい青色発光蛍光体を用いた蛍光ランプを提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】 本発明の蛍光体は、 $x$ 、 $y$  及び  $n$  をそれぞれモル数として、一般式  $(1-x)CaO \cdot xEu(O) \cdot yMgO \cdot nSiO_2$  で表されることを特徴とする蛍光体である。

【0008】 上記の蛍光体は、モル数  $x$ 、 $y$  及び  $n$  がそれぞれ、 $0.001 \leq x \leq 0.5$ 、 $0.1 \leq y \leq 2$ 、 $1 \leq n \leq 3$  を満たすようにすると、特に効果が顕著である。

【0009】

【発明の実施の形態】 次に、本発明の実施の形態について、図面を参照して説明する。先ず、実施例 1 に係る青色発光蛍光体を作製するために、原料として、 $CaCO_3$  69.7 g、 $MgCO_3$  60 g、 $SiO_2$  94 g、 $EuF_3$  2.9 g を秤量し、エタノールに入れて 24 時間攪拌した。次いで、沈殿物をかき集めてアルミナ坩堝に入れ、水素雰囲気中 850℃ で焼成した。この焼成品を粉碎し、篩分けした後、更に水素雰囲気中で 1300℃ で焼成した。焼成後、再度粉碎、乾燥、篩分けして、 $0.98CaO \cdot 0.02Eu(O) \cdot MgO \cdot 2.2SiO_2$  で表される実施例 1 に係る青色発光蛍光体を得た。

【0010】 また、上記 4 種類の原料 ( $CaCO_3$ 、 $MgCO_3$ 、 $SiO_2$ 、 $EuF_3$ ) の重量比を変えて、実施例 1 における同じ方法で、 $0.98CaO \cdot 0.02Eu(O) \cdot MgO \cdot 2.0SiO_2$  で表される実施

(3)

例2に係る青色発光蛍光体と、 $0.98\text{CaO} \cdot 0.02\text{Eu}(\text{O}) \cdot \text{MgO} \cdot 2.4\text{SiO}_2$  で表される実施例3に係る青色発光蛍光体を得た。

【0011】実施例とは別に、比較例として、青色蛍光体として従来用いられているEu付活バリウム・マグネシウム・アルミニウム酸化物蛍光体 ( $\text{BaMg}_2\text{Al}_{16}\text{O}_{27}:\text{Eu}$ ) を作製した。

【0012】実施例1と比較例について、波長254nmの水銀輝線励起による発光強度のスペクトルを観測した結果(図1参照)から、比較例(従来のEu付活バリウム・マグネシウム・アルミニウム酸化物蛍光体)の発光強度を100%とすると、実施例1の蛍光体の発光強度は105%に達することが確かめられた。また、従来のEu付活バリウム・マグネシウム・アルミニウム酸化物蛍光体の発光ピーク波長は約450nm付近であるのに対し、実施例1のピーク波長はより短波長側の約448nm付近にあり、青色の演色性が向上していることが確かめられた。

【0013】次に、従来公知の方法で、蛍光体としてそれぞれ実施例1～3に係る青色発光蛍光体を用いた冷陰\*

蛍光ランプにおける青色発光強度

蛍光体組成	ランプ点灯時間	
	0 h	2000 h
実施例1 $0.98\text{CaO} \cdot 0.02\text{Eu}(\text{O}) \cdot \text{MgO} \cdot 2.2\text{SiO}_2$	105%	97%
実施例2 $0.98\text{CaO} \cdot 0.02\text{Eu}(\text{O}) \cdot \text{MgO} \cdot 2.0\text{SiO}_2$	103%	94%
実施例3 $0.98\text{CaO} \cdot 0.02\text{Eu}(\text{O}) \cdot \text{MgO} \cdot 2.4\text{SiO}_2$	100%	90%
比較例(従来の青色発光蛍光体) $\text{BaMg}_2\text{Al}_{16}\text{O}_{27}:\text{Eu}$	100%	87%

【0015】更に、従来公知の方法で、3波長域発光型冷陰極蛍光ランプ(管径φ2.65W)を作製した。青色発光蛍光体には(Y, Eu)<sub>2</sub>O<sub>3</sub>を用い、緑色蛍光体には(La, Ce, Tb)PO<sub>4</sub>を用い、青色発光蛍光体として、実施例1に係る蛍光体を用い、混合物中の青色発光蛍光体の比率が全体の25%なるように混合して、相関色温度が7000Kになるようにした。比較のために、同じ方法で、従来の青色発光蛍光体(Eu付活バリウム・マグネシウム・アルミニウム酸化物蛍光体)を用いた3波長域発光型蛍光ランプも作製し、実施例1と比較例とで初期の発光強度を比較した。その結果、従来の青色蛍光体を用いた場合を100%とすると、実施例に係る蛍光ランプでは103%であり、実施例1の3波長域発光型蛍光ランプの方が発光強度が強いことが確かめられた。

【0016】ここで、これまで述べた実施例1～3に係る青色発光蛍光体は、x、y、nをそれぞれモル数として、一般式(1-x)CaO・xEu(O)・yMgO・nSiO<sub>2</sub>で表される蛍光体であるが、本発明者ら

\*極蛍光ランプ(管径φ2.6、5W)を作製した。また比較のために上記比較例に係る従来の青色蛍光体(Eu付活バリウム・マグネシウム・アルミニウム酸化物蛍光体)を用いた冷陰極蛍光ランプも作製し、初期の発光強度及び2000時間点灯後の発光強度を、実施例と比較例とで比較した(表1参照)。その結果、従来の青色発光蛍光体を用いた蛍光ランプにおける初期の発光強度を100%とすると、初期の発光強度は、実施例1では105%、実施例2では103%、実施例3では100%であることが確かめられた。また2000時間後の発光強度に関しては、比較例では初期の発光強度の87%で13%の低下を示していたのに対し、実施例1では97%、実施例2では94%、実施例3では90%であって、8～10%の低下に留まっていて、従来の青色発光蛍光体に比べ、2000時間後の青色発光強度の維持率の点でも実施例に係る蛍光体の方が優れていることが確認された。

【0014】

【表1】

の多くの実験により、上記モル数x、y、nがそれぞれ、 $0.001 \leq x \leq 0.5$ 、 $0.1 \leq y \leq 2$ 、 $1 \leq n \leq 3$ の範囲内にあれば、実施例と同等の効果が得られることが確認された。

【0017】尚、上述の実施例では、いずれも本発明に係る青色発光蛍光体を冷陰極蛍光ランプに適用した例について述べたが、本発明は必ずしもこれに限られるものではない。蛍光ランプには、冷陰極蛍光ランプの他に熱陰極蛍光ランプや、希ガス放電による外面電極型の蛍光ランプ(放電の主電極をガラスバルブの外面に設け、主電極間に高周波電圧を印加して誘電体バリア放電により発光させる構造の蛍光ランプ)などがあるが、本発明の青色発光蛍光体は、ガラスバルブの内壁に蛍光体膜を形成した構造の蛍光ランプであれば、どのような構造の蛍光ランプに対しても実施例と同等の効果を奏する。

【0018】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、従来のEu付活バリウム・マグネシウム・アルミニウム酸化物蛍光体からなる青色発光の蛍光体に比べ、発光強

(4)

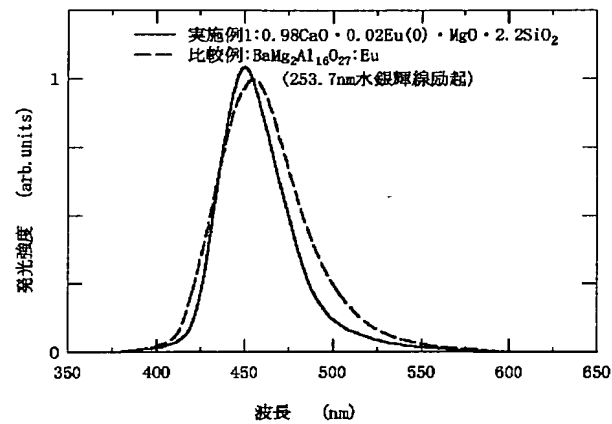
度が強く、しかもランプに用いたときの長時間点灯後の発光強度の維持率が高い青色発光蛍光体と、これを用いた蛍光ランプを得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】実施例に係る青色発光蛍光体と従来の青色発光蛍光体の発光強度のスペクトルを比較して示す図である。

【符号の説明】

【図1】



253.7nm水銀輝線励起時の蛍光体の発光スペクトル

フロントページの続き

(72)発明者 伊藤 一也  
東京都港区芝五丁目33番1号 エヌイーシー  
ライティング株式会社内

(72)発明者 西影 陽介  
東京都港区芝五丁目33番1号 エヌイーシー  
ライティング株式会社内  
Fターム(参考) 4H001 CA07 XA08 XA12 XA14 XA20  
YA63  
5C043 AA03 AA20 CC09 DD28 EB01  
EC16